

СТАЙНОВ ГЕННАДИЙ НИКОЛАЕВИЧ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ИНЖЕНЕРНОМ ВУЗЕ**

**13.00.08 – теория и методика профессионального
образования**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Работа выполнена на кафедре педагогики и психологии инженерно-педагогического факультета Московского государственного агроинженерного университета имени В П Горячкина

Научный консультант:
академик Российской Академии
образования, доктор
педагогических наук, профессор

Новиков
Александр Михайлович

Официальные оппоненты:
доктор технических наук, профессор

Арасланов
Анвар Мидхатович

доктор педагогических наук,
профессор

Зарипов
Ренат Назипович

доктор педагогических наук,
профессор

Сафин
Раис Самигуллович

Ведущая организация:

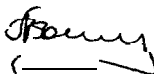
**Московский автомобильно- дорожный
институт (технический университет)**

Защита состоится **10. 06 2003** г в **14⁰⁰** часов на заседании диссертационного совета Д 212 080 04 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора педагогических наук в Казанском государственном технологическом университете по адресу 420015, Казань, ул К Маркса, 68

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казанского государственного технологического университета

Автореферат разослан **15, 5** 2003 г

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор педагогических наук,
профессор



В В Кондратьев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность **исследования**. В связи с изменением социально-экономических условий в нашей стране идет модернизация высшей школы. Наука, производство и образование оказались неподготовленными к резкому повороту от централизованного планового регулирования к рыночным отношениям, в том числе от государственного распределения выпускников вузов к их свободному трудоустройству. Сложившаяся ситуация в полной мере отражается на выпускниках технических вузов. С одной стороны, переход к информационному обществу характеризуется возникновением и динамичным развитием новых производств, наукоемких технологий, углублением интеграции науки, техники, производства и образования. Это формирует потребность в специалистах с высоким уровнем профессиональной подготовки в условиях наукоемких высокотехнологичных производств, что требует фундаментализации высшего технического образования. Однако выпускники высшей технической школы **в** настоящее время испытывают трудности в **устройстве** на работу по своей специальности из-за сокращения числа рабочих **мест** в промышленности. С другой стороны, наблюдается высокий спрос на выпускников технических вузов со стороны иных структур, где им приходится сталкиваться с объективными изменениями в характере и содержании деятельности инженеров (с новыми критериями качества продукции, ее сертификации, экономической **эффективности**, социальной ценности и др.), а также работать в новых службах - менеджмента, **маркетинга**, мониторинга, дизайна и т.д.

В этом плане традиционная узкая направленность инженерной подготовки не соответствует динамике общественной практики, которая предполагает возможность профессиональной и личностной самореализации выпускника технического вуза в любой сфере **социально-экономической** деятельности.

Потребность **в** инженерных кадрах не только в наукоемком производстве, но и в других структурах обуславливает тенденцию к подготовке инженеров широкого профиля, что способствует адаптации специалистов к создавшейся социально-экономической обстановке.

Поэтому в этих условиях важной задачей высшей технической школы становится подготовка специалистов не только для конкретной области деятельности, но и развитие личности каждого студента, расширение его профессиональной и социальной компетентности, повышение общей культуры. Выпускник технического вуза в современных условиях более востребован, если подготовлен как инженер широкого профиля. Широкопрофильность не исключает фундаментализации образования. Напротив, фундаментальность образования, обеспечиваемая изучением предметов естественнонаучного цикла, предусматривает последующую общетехническую подготовку высокого уровня, что в совокупности и определяет Широкопрофильность специалиста.

Таким образом, выявляется основное противоречие - между объективной потребностью в расширении профиля подготовки будущих инженеров, формирования у них готовности к решению разнообразных задач, часто выходящих за рамки базовой специальности, и ранее сложившейся системой обучения студентов, ориентированной преимущественно на конкретную узкую область профессиональной деятельности. Расширение профиля подготовки инженера на базе фундаментальных естественнонаучных знаний должно затем подкрепляться за счет повышения уровня общетехнической подготовки. Следует заметить, что в настоящее время в процессе обучения общетехническим дисциплинам практически не учитывается новый соци-

альный заказ высшей технической школе на подготовку инженеров широкого профиля, что подтверждает актуальность темы исследования и позволяет конкретизировать основное противоречие в **противоречия** более частного характера:

- между потребностью в подготовке специалистов для работы в новых, нестандартных условиях и сохранившимися пока устаревшими методами обучения, как **правило**, информационного характера,
- между большими потенциальными возможностями общетехнических дисциплин как фундамента для **изучения** специальных дисциплин и недостаточным их реальным вкладом в повышение профессиональной подготовки современного специалиста;
- между необходимостью обеспечения личностной ориентации учебного процесса на **подготовку** выпускника как личности и профессионала и технократическим, **прагматическим** характером обучения общетехническим дисциплинам в инженерном вузе;
- между необходимостью активизации познавательной деятельности обучающихся, требующей наличия общепедагогической подготовки у преподавателей, и недостаточностью такой подготовки у большинства из них.

Разрешение этих противоречий возможно на базе концепции проектирования педагогической системы подготовки по общетехническим дисциплинам с приоритетностью системообразующего фактора формирования общетехнической компетентности студентов, что позволяет сформулировать проблему **исследования** каковы методологические, дидактические и методические основы (модель, структура и содержание, технология) педагогической системы преподавания общетехнических дисциплин в инженерном вузе, направленной на повышение уровня общетехнической подготовки как одной из составляющих профессионального образования специалиста широкого профиля.

Как известно, к исследованию всех процессов, объектов, явлений в окружающей действительности необходим системный подход. Если системно подходить к инженерной подготовке в вузе, то, исходя из Государственного образовательного стандарта, можно обозначить следующие подсистемы подготовки инженера: гуманитарно-социально-экономическая; естественнонаучная; общепрофессиональная, в том числе общетехническая; специальная (профилирующая).

В самом широком смысле для создания и дальнейшей реализации модели специалиста XXI века подлежат исследованию все подсистемы подготовки инженера, в том числе общепрофессиональная подготовка

В нашей работе основное внимание сосредоточено на исследовании подсистемы общетехнической подготовки как этапа общепрофессионального обучения, направленного на освоение основ техники и технологии межотраслевого назначения. Общетехническая подготовка обеспечивается изучением общетехнических дисциплин (ОТД), к которым традиционно относятся: «Инженерная графика», «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Технология конструкционных материалов», «Стандартизация, метрология и квалиметрия», «Сопrotивление материалов» и «Детали машин».

Общетехническая подготовка составляет общепрофессиональную подготовку, выступает в качестве ее подсистемы и осуществляется в образовательном

процессе посредством изучения общетехнических дисциплин. В связи с этим определяются объект, предмет и цель исследования.

Объект исследования - процесс профессиональной подготовки инженеров в высшем техническом учебном заведении для работы в условиях наукоемких высокотехнологичных производств и новых социально-экономических отношений.

Предмет исследования - педагогическая система общетехнической подготовки студентов в техническом вузе, продолжающая **фундаментализацию** инженерного образования и обеспечивающая **широкопрофильность** и профессиональную мобильность специалиста.

Цель исследования - разработать, обосновать и апробировать педагогическую систему (ее теоретические основы, модель и технологию обучения), которая предоставила бы возможность преподавателю при ее реализации обеспечить повышение уровня общетехнической подготовки, формирование общетехнической компетентности студентов для их готовности к изучению профилирующих дисциплин для будущей инженерной деятельности в условиях наукоемких высокотехнологичных производств и к профессиональной мобильности в условиях конкуренции на рынке труда.

Гипотеза исследования - педагогическая система общетехнической подготовки студентов как компонент профессиональной подготовки инженеров может обеспечить более высокий уровень знаний и умений, их диапазон и широту, способность рационально организовать и планировать свою работу, использовать знания в нестандартных ситуациях, т.е. быстро адаптироваться при изменении техники, технологий, организации и условий труда в их будущей профессиональной деятельности, если в ее основе лежат следующие теоретико-методологические положения.

1. Главная цель общетехнической подготовки специалиста в инженерном вузе — направленность ее на усиление изучения общетехнических дисциплин, фундаментализацию, широкопрофильность, на формирование общетехнической компетентности и готовности выпускника к:

- изучению последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- будущей инженерной деятельности в условиях наукоемких высокотехнологичных производств,
- профессиональной мобильности в современных социально-экономических условиях рыночных отношений, что способствует самоактуализации личности.

2. Проектирование педагогической системы общетехнической подготовки осуществляется на **принципах**:

- системности (понимания проектируемой системы как подсистемы и надсистемы в иерархической «лестнице» образовательной системы),
- адекватности (соответствия реальному образовательному процессу),
- синергетики (проектирования процесса обучения как совместной, согласованной деятельности преподавателя и студентов);
- поэтапности (последовательности проектирования системы по **этапам**. организационно - подготовительном, моделирования, технологическом, аналитическом).

3. Основными методологическими подходами при разработке педагогической системы являются:

- системно-функциональный подход, **позволяющий** определить структуру этапов, функции и принципы проектирования педагогической системы общетехнической подготовки, которая обеспечивает готовность студентов как к

изучению последующих общепрофессиональных и профилирующих дисциплин, так и к профессиональной мобильности специалиста в современных социально-экономических условиях;

- **лично-деятельностный** подход, направленный на формирование таких личностных качеств будущего инженера, как гибкость мышления, креативность в профессиональном отношении, а также диалектическое мировоззрение, коммуникабельность и общая культура;
- **интегративный** подход, предоставляющий возможность сочетать цели общетехнической и профессиональной подготовки через научный отбор содержания общетехнических дисциплин с учетом будущей профессиональной деятельности инженера;
- » дифференцированный подход, учитывающий индивидуальные образовательные потребности и способности студентов, уровень их исходной подготовленности и компетентности, характер и **степень** необходимой для формирования и развития профессионального **творческого** мышления личностной мотивации к общетехнической подготовке.

4. Обоснование модели педагогической системы как совокупности элементов (цель, содержание, формы, методы, средства и др.) включает общетехническую компетентность в качестве системообразующего фактора и предусматривающей творческое отношение к элементам системы:

- научно обоснованный отбор содержания общетехнической подготовки на методологических принципах (профессиональной направленности, информационной емкости, социальной эффективности, приоритета развивающей функции процесса обучения) и включение дополнительных тем (экономического обоснования технических решений, надежности проектируемых изделий, техники безопасности при их обслуживании, автоматизированного проектирования и др.);
- в выбор форм организации обучения общетехническим дисциплинам положена деятельностная основа (решение комплексных **интегративных** задач, реальное курсовое и дипломное проектирование по запросам производства и т.д.);
- существенное значение имеет создание и внедрение в учебный процесс современных средств обучения, (традиционных технических средств и новейших - на базе компьютерной и телекоммуникационной техники с учетом требований к их выбору: комплексности, необходимости, целесообразности, оптимальности и др.);
- уровень общетехнической подготовки зависит от способов достижения цели, то есть адекватных методов обучения, предусматривающих **деятельностный** подход в учебно-познавательном процессе (формирование обобщенных способов действий, пригодных в новых сферах труда, системного творческого технического мышления и т.д.) с учетом сторон личности студента: потребностей, интересов, склонностей, способностей.

5. Реализация педагогической системы предусматривает разработку творчески развивающей технологии обучения с методическим наполнением элементов системы (содержание, формы, методы, средства) конкретными материалами общетехнических дисциплин, а также:

- теоретическое обоснование и разработку в рамках педагогической системы подсистемы формирования общетехнической компетентности на основе совокупности **принципов**, средств и условий ее реализации;

- разработку комплекса задач и заданий проблемного характера, предназначенного для формирования общетехнической компетентности и развития творческого мышления, и его реализацию в основных формах учебного процесса (на лекциях, практических занятиях, при курсовом проектировании и др.);
- внедрение в учебный процесс компьютерных обучающих программ на материале общетехнических дисциплин;
- повышение эффективности реализации обратной связи посредством рейтинговой системы.

Задачи, которые были поставлены в соответствии с гипотезой и целью исследования:

1. Обосновать **методологию** проектирования педагогической системы (комплекс методологических подходов, функции, **этапы**, принципы педагогического проектирования, принципы **построения** модели и разработки технологии, выбор системобразующего **фактора** и принципов его реализации и др.).

2. Разработать теоретическую **модель** педагогической системы обучения общетехническим предметам как комплекс целевого, информационного познавательного и управляющего блоков, "наполнить" элементы педагогической системы материалами общетехнических дисциплин.

3. В рамках **педагогической** системы разработать творчески развивающую **технология обучения**, в том числе технологию формирования общетехнической компетентности с обоснованием совокупности принципов, средств и условий для ее реализации.

4. Разработать комплекс задач и заданий творческого характера, **спроектировать** и апробировать подсистему педагогических ситуаций, методов и методических приемов по реализации принципов формирования общетехнической компетентности обучающихся **при** преподавании общетехнических дисциплин в различных формах учебного процесса (на лекциях, практических занятиях, при курсовом проектировании и др.).

5. Разработать, обосновать, апробировать и **внедрить** в образовательный процесс учебно-методическое обеспечение реализации педагогической **системы**, в том числе компьютерные обучающие программы, рейтинговую систему и авторский педагогический спецкурс как один из элективных курсов для формирования общепедагогической компетентности преподавателя общетехнических дисциплин

В процессе решения поставленных задач мы исходили из концепции развития высшего технического образования в России, проблем инженерного образования в XXI веке, мировых тенденций повышения качества подготовки специалистов. Этим вопросам и основным направлениям исследований в области перестройки образования, методологии и инженерной педагогики посвящены работы В.М. Жураковского, А.А. Кирсанова, В.Н. Луканина, В.Ф. Мануйлова, Б.С. Митина, А.М. Новикова, В.М. Приходько, Г.М. Романцева, **Н.А. Селезневой, И.В. Федорова** и др.

Педагогикой и психологией накоплен определенный научный потенциал по повышению эффективности учебного процесса. Большое число исследований посвящено проблемам оптимизации и интенсификации учебного процесса, разработке и использованию более совершенных форм, методов и средств обучения (С.И. Архангельский, Ю.К. Бабанский, **С.Я. Батышев**, В.С. Безрукова, **В.П. Беспалько**. А.Т. Глазунов, Т.А. Ильина, В.С. Леднев, А.Н. Лейбович, **И.Я. Лернер**, А.М. Новиков, В.А. Поляков, М.Н. **Скаткин**, В.А. **Сластенин**, И.П. Смирнов, Е.В. Ткаченко, И.Д. Чель и др.). В современной педагогике реализуются основные положения, определяющие характер проблемного обучения (Т.В. Кудрявцев, Ч. Куписевич, А.М. Ма-

тешкин, М И **Махмутов**, В Оконь и др) Наука располагает значительной информацией о механизме творческой деятельности, мышления, о структуре, компонентах этапах творческого процесса (Л С Выготский, Д И **Фельдштейн** Т В Кудрявцев Е А Климов, А Н Леонтьев, С Л Рубинштейн и др), об управлении усвоением знаний (П Я Гальперин, Б С **Гершунский**, В В Давыдов, Л В Занков, Н Д Никандров З А **Решетова**, Н Ф. Талызина и др). В решение проблемы взаимосвязи общетеоретического и профессионального образования определенный вклад внесли ученые и педагоги высшей школы А М Арасланов, Н Ш Валеева, А А Вербицкий, Л И Гурье, П Ф Дунаев, В А Ермоленко, М М Зиновкина, Г И Ибрагимов, В Г Иванов, А А Кирсанов, В В Кондратьев, А М Кочнев, П Ф Кубрушко, И Я Курамшин Г В **Мухаметзянова**, П Н Новиков, О А Ряховский, А Я Савельев, Р С Сафин, Б А Соколов, С А. Чернавский, Д.В Чернилевский, Н В Шаронова, В В Шелофаст и др

Таким образом, работы указанных авторов послужили теоретической основой нашего исследования. Однако следует отметить, что вопросы общетехнической подготовки в инженерных вузах еще недостаточно разработаны и не часто являются предметом диссертационных исследований. Значительный вклад в исследование этой проблемы внесли Д В Чернилевский, М М Зиновкина С А Чернавский, которые рассматривают вопросы общетехнической подготовки на примере курса «Детали машин». Но **требования, предъявляемые** наукоёмким производством и другими сферами деятельности к сегодняшнему выпускнику технического вуза, стали значительно шире хорошие инженерные знания являются сейчас необходимым, но не достаточным условием востребованности. Повысилось значение и других качеств специалиста. Поэтому в процессе преподавания общетехнических дисциплин необходимо придавать большое значение не только знаниям повышению уровня общетехнической подготовки, но и формированию общетехнической компетентности. Общетехническая компетентность предполагает, кроме технико-технологических знаний и умений, наличие таких качеств личности, как широта технико-технологического кругозора, коммуникабельность, способность принимать самостоятельные ответственные решения, системность и гибкость инженерного мышления, способность трансфера (переноса) технических решений и технологий в новые условия для межотраслевой мобильности выпускника вуза.

Источником исследования явился также собственный многолетний педагогический опыт автора как преподавателя курсов теоретической механики, прикладной механики, сопротивления материалов, деталей машин и др.

Методы исследования. В процессе работы были применены теоретические и эмпирические методы педагогических исследований. Теоретические методы включали в себя аналогию, научную абстракцию, анализ и синтез, индукцию и дедукцию в научном познании, моделирование, методы формализации. Эмпирические методы исследования состояли из изучения литературных источников, анализа содержания педагогических документов, изучения и анализа передового педагогического опыта, научного наблюдения, анкетирования, метода беседы (интервьюирования), хронометрирования и метода экспертных оценок. Опытнo-экспериментальная работа проводилась поэтапно с применением констатирующего, обучающего и контролирующего педагогического эксперимента, причем обучающий эксперимент был формирующим, соискатель проводил исследования в процессе учебной деятельности с реализацией своих предложений. Констатирующий эксперимент состоял в диагностировании, контролирующий - выявлял уровень знаний и умений их применения при оценке результатов работы **обучающихся**. ответов на вопросы, решения проблемных задач,

самостоятельности принятия решений в процессе курсового проектирования, а также при реализации обратной связи с помощью рейтинговой системы аттестации.

В результате теоретического исследования обоснована обобщенная модель учебного процесса с целевой, информационной, познавательной и управляющей составляющими ее частями, фактически модель педагогической системы преподавания общетехнических дисциплин. Выявлены дидактические возможности обучающих программ, разработана матрица взаимосвязи этих дидактических возможностей с функциональными элементами компьютерных обучающих программ. Метод формализации применен для использования соответствующей терминологии (образование, обучение, воспитание, развитие, учебный процесс и т.д.), для обоснования градации квалификационных требований и этапов мотивации и т.п. Методы наблюдения и собеседования применены в период выполнения студентами курсового проекта. Разработаны карточки диагностирования для входного контроля исходной подготовленности студентов к **изучению** цикла **ОТД** (по 4-х уровневой системе В.П. Беспалько) Методом хронометрирования определены время и трудоемкость выполнения всего курсового проекта по деталям машин и его отдельных этапов. Также методом хронометрирования получено время, затрачиваемое на выполнение расчетов по существующим формулам и по методикам, предлагаемым автором. С помощью метода программированного контроля построена гистограмма, иллюстрирующая эффективность применения технических средств обучения. Методом анкетирования определено отношение студентов к изучению определенной темы курса деталей машин (например, по шпоночным и резьбовым соединениям) по компьютерным обучающим программам и традиционным способом. На протяжении всех этапов работы проводился обучающий эксперимент, в том числе апробирована рейтинговая система изучения курса деталей машин и итоговой аттестации студентов.

Кроме того, проводилось непрерывное планомерное диагностическое наблюдение образовательного процесса, т.е. мониторинг. Он был нацелен на отслеживание хода процесса, а не только на констатацию результата обучения. Мониторинг включал диагностику, прогнозирование, анализ и коррекцию образовательного процесса, в том числе процесса реализации системообразующего фактора - формирования общетехнической компетентности студентов. Научные наблюдения составляют часть результативности реализации педагогической системы.

Этапы исследования. Исследование проводилось в период с 1981 по 2003гг

Первый этап (1981-1984 гг.) - в результате научных исследований автора в процессе преподавания общетехнических дисциплин (теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и др.), критического, творческого отношения к содержанию **предметов**, методике расчетов был выявлен ряд проблемных ситуаций в соответствующей предметной области и разработаны методы решения проблем. Материалы **опубликованы** и апробированы на научных конференциях и в процессе обучения общетехническим дисциплинам с **одновременным** проведением опытно-экспериментальной работы для подтверждения эффективности предлагаемых решений задач общетехнического характера.

Второй этап (1985-1995 гг.) - подготовка теоретической базы **исследования**. изучение и анализ психолого-педагогической, технической и методической литературы по проблеме исследования, проектированию педагогических систем: разработка и внедрение в учебный процесс методических пособий, основанных на интеграции научной и педагогической работы автора с целью повышения уровня общетехнической подготовки студентов, формирования общетехнической компетентности для потенциала их **широкопрофильности**, а также внедрения разработок соискателя в сис-

темую повышения квалификации преподавателей колледжей и вузов и в систему получения второго высшего образования

Третий этап (1996-2000 гг) - осуществлялись теоретическое осмысление проблемы, обоснование методологических подходов, функций, принципов педагогического проектирования, разработка модели педагогической системы и реализация творчески развивающей технологии. Продолжалось опытно-экспериментальное исследование, в ходе которого обоснована методология и создана методическая база для внедрения результатов исследования в практику работы кафедр педагогики и психологии, теоретической механики и деталей машин МГАУ им В П Горячкина

Четвертый этап (2001-2003 гг) - формирующий этап исследования, включающий систематизацию и теоретическое обобщение результатов исследования, осмысление материалов исследования, реализацию основных положений в монографиях, научных статьях и учебно-методических рекомендациях, апробацию их в образовательном процессе и внедрение в педагогическую практику

База исследований и внедрения (реализации) Исследования проводились и внедрены в учебный процесс Белорусской сельскохозяйственной академии, Белорусской политехнической академии, Белорусского агротехнического университета, Московского государственного агроинженерного университета им В П Горячкина, МГТУ им Н Э Баумана, Королевского колледжа космического машиностроения (Московская обл), Оршанского педагогического колледжа (Беларусь), Московского индустриально-педагогического колледжа и других высших и средних специальных учебных заведений

Обоснованность и достоверность результатов исследования обеспечены комплексным подходом к решению проблемы, подтверждаются наличием признаков научности знания истинности, интересубъективности и системности. Методология, методика и выводы достаточно обоснованы и адекватны цели и задачам исследования. Полученные новые знания и результаты экспериментов воспроизводимы так как основаны на многолетней теоретико-экспериментальной работе автора и применении предлагаемых подходов к проектированию педагогической системы преподавателями колледжей и вузов, являющихся базой исследований. Результаты исследования апробированы, обсуждались на научных конференциях и семинарах разного уровня, отражены в публикациях и составили методологическую основу для разработки учебно-методического обеспечения образовательного процесса

Научная новизна исследования.

1 Разработана концепция проектирования педагогической системы **общетехнической** подготовки студентов на основе методологии, включающей системно-функциональный, **личностно-ориентированный, интегративный** и дифференцированный подходы, сформулированные автором принципы педагогического проектирования (системности, адекватности, синергетики и поэтапности), этапы проектирования (организационно-подготовительный, моделирования, технологический и аналитический) и функции педагогического **проектирования**

- методологическая функция, заключающаяся в разработке теоретических основ проектирования педагогической системы (методологических подходов, этапов, принципов, обоснования системообразующего фактора, условий и средств его реализации и т.д.),
- дидактическая функция, заключающаяся в обосновании теоретической модели педагогической системы, адекватной реальному образовательному процессу, с единством составляющих ее целевого, информационного (содержательного), познавательного (деятельностного) и управляющего блоков,

- методическая функция, заключающаяся в разработке процесса реализации всех элементов модели с выполнением определенных научно-обоснованных принципов, правил, способов, приемов, требований для достижения прогнозируемого результата (гарантированного успеха) в согласованной деятельности преподавателя и студентов;
- рефлексивная функция, заключающаяся в анализе, оценке и коррекции собственной деятельности преподавателя и деятельности студентов в достижении цели образовательного процесса при реализации спроектированной педагогической системы.

2. Спроектирована педагогическая система обучения общетехническим предметам в инженерном вузе, теоретически обоснована и создана модель этой системы. Обоснован и включен в структуру модели отдельный элемент "формирование общетехнической компетентности студентов" в качестве системообразующего фактора. Моделирование учебного процесса основано на сформулированных соискателем принципах построения модели: выбора формы (типа, вида) модели; полноты модели (необходимости и достаточности элементов модели); определенности компонентов (строения модели); логической функциональной структуры (упорядоченности элементов модели с учетом последовательности их реализации в процессе обучения). Сформулированы принципы разработки творчески развивающей технологии обучения общетехническим дисциплинам, которыми рекомендуется руководствоваться при ее проектировании: последовательности реализации элементов модели педагогической системы; полноты и целостности реализации блоков (целевого, информационного, познавательного и управляющего); прогнозирования и гарантированности результатов процесса обучения; наличия признаков технологичности реализации педагогической системы.

3. Доказано, что процесс проектирования системы базируется на обоснованных и сформулированных принципах педагогического проектирования. 1) системности, 2) адекватности; 3) синергетики; 4) поэтапности. Выявлены педагогические условия их реализации: 1) проектирование Педагогической системы преподавания общетехнических дисциплин как элемента системы профессионального инженерного образования; 2) соответствие теоретической модели реальному процессу обучения, социальному заказу, образовательному стандарту; 3) взаимосвязанной, взаимообусловленной деятельности преподавателя и обучающихся через конструирование и реализацию обобщенного алгоритма педагогического процесса как сумму алгоритмов управления и функционирования; 4) последовательность вышеуказанных этапов педагогического проектирования и последовательность проектирования элементов прогнозной модели (цели, содержание и т.д.).

4. Обоснованы и сформулированы принципы формирования общетехнической компетентности обучающихся: 1) принцип адаптации к образовательному процессу. 2) принцип соответствия ступени абстракции изучаемого материала уровню интеллекта (тезаурусу) обучающихся; 3) принцип единства научной и педагогической деятельности преподавателя; 4) принцип непрерывного формирования и развития профессионального творческого мышления студентов при изучении общетехнических дисциплин. Выявлены и сформулированы условия, при которых возможна реализация названных принципов (условия достижения успеха; личностной направленности процесса обучения; изменения роли преподавателя; открытости процесса познания, свободы пользования различными информационными источниками), и определены средства реализации принципов (активизация, междисциплинарность, мотивация, стимулирование и др.; обоснование ступени абстракции изучаемого материала с учетом уровня интеллекта студентов; применение научных результатов педагога в

своей преподавательской работе; комплекс педагогических ситуаций, творческих заданий, активизация самостоятельной работы).

5. Обоснована как необходимое условие формирования общетехнической компетентности студентов технология, позволяющая в рамках педагогической системы реализовать общепедагогическую компетентность преподавателя дисциплин общетехнического цикла. Спроектирован, разработан и внедрен в учебный процесс комплекс педагогических ситуаций, методов и методических приемов, задач и заданий творческого (проблемного) характера для реализации подсистемы формирования общетехнической компетентности в разных формах процесса обучения (на лекциях, практических занятиях, при курсовом проектировании). Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов реализован инновационный подход к методике курсового проектирования, в том числе выполнение реальных курсовых проектов, что способствует формированию творческого мышления и общетехнической компетентности обучающихся.

6. Выявлены и обоснованы в процессе исследования дидактические возможности педагогических сценариев как подготовительного этапа компьютерной технологии обучения и построена квадратная матрица их взаимосвязи с функциональными кадрами компьютерных обучающих программ.

Теоретическая значимость исследования состоит в обосновании:

- **методологии** проектирования педагогической системы общетехнической подготовки (функций педагогического проектирования, принципов, этапов, методологических подходов, моделирования и технологизации образовательного процесса и др. компонентов);
- системного подхода применительно к преподаванию общетехнических дисциплин на основе такого системообразующего фактора как **формирование** общетехнической компетентности в целях повышения роли общетехнической подготовки в профессиональном образовании инженера;
- теоретической модели образовательного процесса в вузе и принципов педагогического проектирования, позволяющих системно и комплексно подойти к разработке творчески развивающей технологии реализации всех элементов педагогической системы преподавания общетехнических дисциплин;
- принципов формирования общетехнической компетентности, реализация которых создает условия для повышения общеинженерной подготовки и конкурентоспособности выпускника вуза;
- возможностей обеспечения высокого уровня теоретического обобщения на прогностической и аксиоматической ступенях абстракции учебного материала посредством подсистемы педагогических ситуаций, ситуаций творческого поиска, методов и методических приемов на основе предлагаемого комплекса творческих задач и заданий (в том числе сформулированной и доказанной соискателем теоремы), реализация которой способствует развитию инженерного (сочетания логического и технического) творческого мышления обучающихся.

Практическая значимость результатов работы состоит в том, что:

- концепция проектирования педагогической системы и разработанные адекватные ей теоретическая модель и технология реализации всех элементов в отдельности и педагогической системы в целом предоставляют возможность применить их не только для повышения общетехнической подготовки и активизации изучения общетехнических, но и других дисциплин, в том числе профилирующих, при подготовке инженеров;

- ситуацию творческого поиска, в результате которой сформулирована и доказана соискателем теорема об условной площади **смятия**, можно использовать для формирования познавательного интереса к изучению всех общетехнических дисциплин (теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и др.) в связи с тем, что при доказательстве теоремы большое внимание уделено межпредметным связям;
- проектирование педагогических ситуаций и, в частности, ситуаций творческого поиска, создание проблемных ситуаций для активизации познавательной деятельности обучающихся привело к выводу новых **формул**, практическое применение которых совершенствует методики расчетов, уменьшает трудоемкость и ускоряет процесс вычислений и, главное, что предложенные принципы формирования общетехнической компетентности находят свое воплощение в учебном процессе;
- приемы и **методы активизации** творческой деятельности студентов при курсовом **проектировании**, предложенная система заданий и алгоритмический линейно-разветвленный график выполнения проекта пригодны как для общетехнических, так и для специальных дисциплин. Особенно эффективна реализация принципа непрерывного формирования и развития творческого мышления при выполнении заданий по методике реального проектирования;
- выявленные в процессе исследования дидактические возможности компьютерных обучающих программ и предлагаемая их практическая реализация в технологии обучения окажут помощь преподавателям в создании автоматизированных учебных курсов (**АУК**), а студентам - в написании педагогических сценариев для разработки обучающих программ;
- разработанная и апробированная методика рейтинговой системы оценивания успеваемости студентов по курсу деталей машин и методика исследования ее эффективности по аналогии могут быть применены для других учебных курсов;
- материалы исследования могут быть включены в программы подготовки бакалавра, дипломированного специалиста-инженера и магистра при многоуровневой структуре высшего образования и в программу последиplomной подготовки в системе повышения квалификации преподавателей технической механики и деталей машин образовательных учреждений среднего и высшего профессионального образования

Апробация работы. Материалы диссертационной работы были поэтапно освещены в докладах соискателя: на международной научно-практической конференции в Белорусской сельскохозяйственной академии в 1998 г.; на международном симпозиуме по инженерной педагогике (Москва, **МАДИ**, 1998 г.), на научном семинаре в Казанском государственном технологическом университете в 2001 г. на ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава в Белорусской сельскохозяйственной академии в 1978-1984 гг.; на ежегодных научных конференциях профессорско-преподавательского состава в Московском государственном агроинженерном университете им. В.П. Горякина в 1984-2002 гг., на научной конференции-семинаре заведующих кафедрами деталей машин в Киевском политехническом институте в 1979 г.; на ежегодных (а в некоторые **годы** - ежеквартальных) республиканских научно-методических семинарах преподавателей деталей машин, организуемых научно-методическим кабинетом Минвуза Белоруссии на базе Белорусского политехнического института в 1978-1984 гг.; на научной конференции в Пермском политехническом институте в 1980 г.; на научной конференции, органи-

зованной УМО СИПИ в 1990 г. в Белорусском политехническом институте, на научной конференции в Новополоцком политехническом институте в 1982 г., на научной конференции в **Могилевском** машиностроительном институте в 1982 г., на научной конференции в Витебском технологическом институте в 1983 г.

Положения, выносимые на защиту:

1. Концепция общетехнической подготовки студентов, направленной на фундаментализацию, **широкопрофильность** и готовность их к будущей инженерной деятельности в условиях наукоемких высокотехнологичных производств и профессиональной мобильности в современных условиях. Концепция включает методологию проектирования педагогической системы общетехнической подготовки, в содержательную базу которой входят следующие **составляющие**:

- методологические подходы к проектированию педагогической системы.
- основные функции педагогического проектирования,
- принципы проектирования;
- этапы проектирования системы;
- обоснование и принципы построения теоретической модели,
- принципы разработки педагогической технологии;
- выбор и обоснование системообразующего фактора и принципов, условий и средств его реализации;
- признаки технологичности спроектированной педагогической системы.

2. Теоретическая модель педагогической системы, включающая все элементы системы (цель, содержание, субъекты учебного процесса, формы, методы и средства, в том числе контрольный инструментарий обратной связи, а также формирование общетехнической компетентности как системообразующий фактор) и состоящая из целевого, содержательного, познавательного и управляющего блоков.

3. Творчески развивающая технология, позволяющая обеспечить общетехническую подготовку студентов к непосредственной широкопрофильной инженерной деятельности и к профессиональной мобильности специалистов. Творчески развивающая технология реализуется в основных организационных формах **обучения**:

- в лекционной работе - на **основе** комплекса ситуаций творческого поиска за счет результатов научно-исследовательской работы автора в области общетехнических дисциплин;
- на практических занятиях - посредством междисциплинарных задач и новых, более рациональных методов расчетов, предложенных соискателем,
- при курсовом **проектировании** – на основе интеграции общетехнических дисциплин и выполнения реальных проектов по заказам производства по разработанным лично и профессионально ориентированным заданиям,
- в самостоятельной работе студентов - посредством информационных технологий в условиях **компьютеризации** учебного процесса с помощью разработанных компьютерных обучающих программ, в том числе используемых для дистанционного обучения;
- в апробации разработанной рейтинговой системы аттестации студентов как комплексной реализации обратной связи и осуществления рефлексивной функции педагогического проектирования.

4. Комплекс научного и учебно-методического обеспечения, предоставляющий возможность реализации разработанной, обоснованной и апробированной педагогической системы общетехнической подготовки как основы **широкопрофильности** современного специалиста и как подсистемы профессионального образования в инженерном вузе.

Публикации. Основное содержание и результаты исследования опубликованы в двух монографиях автора (24,56 п.л.), учебно-методических пособиях и рекомендациях (43,6 п.л.), научных статьях (10,36 п.л.).

Структура и объем диссертации. Диссертация общим объемом 380 страниц состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Основной текст изложен на 263 страницах, десять приложений составляют 116 страниц, список литературы включает 336 источников. Иллюстративно-графический материал представлен в виде 17 рисунков и 6 таблиц в основном тексте, 17 рисунков и 3 таблиц - в приложениях.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность темы **исследования**, определяют объект, предмет, **цель**, формулируются гипотеза и основные задачи. описываются методы исследования, **раскрываются** его научная новизна, теоретическая и практическая значимость, приведена хронология этапов исследования, представляются основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе "Теоретические предпосылки проектирования педагогической системы общетехнической подготовки инженера" подчеркивается актуальность повышения уровня общетехнической подготовки инженера, **обосновывается**, что результат ОТП имеет характер промежуточного в системе высшего профессионального инженерного образования, закладывает фундамент для дальнейшего овладения той или иной профессией и вносит определенный вклад в формирование общетехнической компетентности выпускника вуза. Общетехническая подготовка является одним из важных факторов **фундаментализации, широкопрофильности** и профессиональной мобильности специалиста с инженерным образованием. Для осуществления общетехнической подготовки требуется проектирование педагогической системы. Методологической основой исследования и проектирования системы являются фундаментальные положения теорий познания, информации и **управления**. основополагающие идеи теории деятельности, развития творческого процесса, труды ученых по общей разработке форм, методов, средств и закономерностей проектирования и организации учебной деятельности, а также **синергетический** подход к исследованию и **проектированию** открытой педагогической системы преподавания с перманентной реализацией в учебном процессе комплекса принципов активизации познавательной деятельности и формирования общетехнической компетентности обучающихся.

Для этого проведено системное исследование с **деятельностным** и комплексным подходами, позволяющее перейти от **пассивно-репродуктивных** к активно-творческим методам обучения в разных организационных формах на основе рационального использования составляющих компонентов учебного процесса.

Формирование творчески мыслящей личности осуществляется путем проектирования педагогической системы с разработкой технологии проблемно-поисковой деятельности, поиска и постановки познавательных задач, сочетания научного и педагогического творчества преподавателя на материале общетехнических дисциплин. Признаком любой системы является наличие системообразующего фактора, который доминирует во всех элементах системы. Для нашей педагогической системы таковым системообразующим фактором является формирование общетехнической компетентности. Системное исследование позволяет представить процесс обучения как четко спроектированную работу студентов в активных видах деятельности, а **перед преподавателями** поставить задачу моделирования различных видов деятельности и управления процессом. Системным исследование можно назвать потому, что

учебный процесс рассматривается как педагогическая **система**, состоящая из взаимосвязанных, взаимозависимых компонентов, и исследуются все элементы системы, а также потому, что исследование проводится во всех основных организационных формах процесса обучения. **Деятельностный** подход **указывает** на то, что на всех этапах проектирования формирование общетехнической компетентности осуществляется через деятельность обоих субъектов - преподавателя и обучающихся. Комплексный подход в работе означает, что не один, а все компоненты процесса обучения **"наполняются"**, изменяются, совершенствуются, так как только такой подход ведет к совершенствованию всей системы в целом.

Концептуальная суть исследования выражается четырьмя основными положениями.

Первое концептуальное положение заключается в том, что в качестве исходной основы исследования принято педагогическое проектирование как вид прогностической деятельности педагога, состоящей в разработке и исследовании педагогической системы преподавания на этапах организационно-подготовительном, моделирования, проектирования технологии обучения и **внедрения** с реализацией принципов педагогического проектирования: 1) принципа системности, предполагающего понимание педагогического проектирования как подсистемы, т.е. элемента системы более высокого **уровня**, функционально связанной и зависимой от нее; 2) принципа адекватности проекта реальному учебному процессу; 3) принципа синергетики, предусматривающего проектирование процесса обучения как совместную, согласованную деятельность преподавателя и деятельность студентов; 4) принципа поэтапности, требующего последовательности педагогического проектирования.

Второе концептуальное положение состоит в том, что результатом проектирования на этом этапе является модель педагогической системы преподавания предмета, включающая все элементы системы (цель, содержание, субъекты учебного процесса, формы, методы и средства, в том числе дидактический контрольный инструментарий обратной связи), и состоящая из целевой, информационной, познавательной и управляющей частей.

Третьим концептуальным положением является проектирование и исследование технологии обучения как процесса реализации модели педагогической системы в целом и ее элементов в отдельности. Результатом педагогического проектирования на этом этапе является технология обучения как совокупность процедурных действий преподавателя и студентов при реализации элементов системы для достижения образовательных целей с прогнозируемым результатом (гарантированным успехом).

Четвертое концептуальное положение предусматривает проектирование и исследование подсистемы формирования общетехнической компетентности, т.е. такой организации процесса обучения посредством **активизации познавательной** деятельности, при которой учебный материал общетехнических дисциплин становится предметом мыслительных и практических действий каждого обучающегося, закладывая основы творческой личности для дальнейшей профессиональной инженерной деятельности и межотраслевой мобильности. Формирование общетехнической компетентности выделяется в педагогической системе в отдельный элемент и в данной работе осуществляется через совокупность сформулированных принципов формирования общетехнической компетентности: 1) адаптации к процессу обучения общетехническим дисциплинам; 2) соответствия ступени абстракции изучаемого материала накопленному тезаурусу студентов; 3) единства научной и педагогической деятельности преподавателя; 4) принципа непрерывного формирования и развития профессионального творческого мышления. Это концептуальное положение **осу-**

ствляется путем разработки подсистемы формирования общетехнической компетентности студентов на основе сформулированных принципов с выявлением средств и условий их реализации

Бесспорно, чтобы выпускникам была присуща общетехническая компетентность, они должны иметь высокую общетехническую подготовку, содержание которой должно отвечать как определенным задачам, вытекающим из общих требований к содержанию высшего образования, так и задачам, содержащим специфические требования к профессиональной подготовке инженера в соответствии с образовательным стандартом

Общепрофессиональная подготовка инженера содержит блок дисциплин, отражающих научные основы техники и технологии межотраслевого назначения **характерных** для группы отраслей (подотраслей, производств). И, если содержание таких дисциплин в некоторой степени надо профилировать согласно содержанию деятельности в конкретной **отрасли**, к которой относится профессия, то существенными признаками **общетехнической компетентности** (в рамках общетехнической подготовки инженера) будем считать совокупность интегральных критериев, в качестве которых могут выступать следующие структурные составляющие

1) технико-технологические знания на прогностической ступени абстракции успешное мотивированное восприятие и усвоение студентами основных научных понятий, законов, формул, методов расчета, физической сущности процессов, явлений общетехнического профиля,

2) широкий диапазон и глубина знаний, сформированность у студентов умения применять знания в практической деятельности, уверенность в своих потенциальных возможностях проявления самостоятельности в области инженерной профессии, способность принимать ответственные решения, мобильность для ориентации в изменяющихся условиях, способность рационально организовывать и планировать свою работу,

3) постоянное стремление учиться и обновлять свои знания, наличие интереса к научным исследованиям, гибкость **мышления**, коммуникативные способности, общая и профессиональная культура, диалектическое мировоззрение, владение методами анализа, синтеза, сравнения,

4) наличие абстрактного, системного и творческого мышления пространственного воображения, творческого отношения к профессиональной деятельности, способность к смелому принятию решений в нестандартных ситуациях, готовность и стремление к профессиональному самосовершенствованию, готовность быстро адаптироваться при изменении техники, технологии, организации и условий труда

При определении содержания и структуры ОТК исходим из видов профессиональной деятельности инженера и квалификационных требований к специалисту предусмотренных Государственным образовательным стандартом. Формирование общетехнической компетентности осуществляется посредством реализации принципов, сформулированных выше

Первая составляющая структуры общетехнической компетентности обеспечивается реализацией принципа адаптации к образовательному процессу, овладением студентами технико-технологическими знаниями на основе мотивации, стимулирования, выявления и широкого использования преподавателем межпредметных связей, формирования логического мышления в области политехнических знаний о видах энергии, преобразователях видов **энергии**, преобразователях параметров различных видов **энергии** и т.д.

Вторая составляющая структуры **общетехнической компетентности** обеспечивается реализацией принципа соответствия ступени абстракции изучаемого мате-

риала тезаурусу студентов посредством использования потенциала способностей обучающихся для восприятия материала более высокой ступени абстракции

Третья составляющая структуры общетехнической компетентности обеспечивается реализацией принципа единства научной и педагогической деятельности преподавателя, в том числе посредством повышения сложности учебного материала за счет применения в учебном процессе результатов своих научных исследований в области преподаваемой дисциплины.

Четвертая составляющая структуры общетехнической компетентности обеспечивается реализацией принципа непрерывного формирования и развития профессионального творческого мышления студентов посредством поиска и разрешения проблемных ситуаций, решения познавательных задач, выполнения творческих заданий, реального курсового проектирования.

Необходимым условием разработки и реализации педагогической системы является **общепедагогическая компетентность преподавателя**, т.е. для достижения высокого уровня общетехнической компетентности обучающихся преподаватель общетехнических дисциплин должен обладать общепедагогической компетентностью, основными составляющими которой являются: 1) технико-технологические знания в области профессии будущих выпускников, в том числе владение в совершенстве своим предметом; 2) знания в области педагогики; 3) знания в области общей методики преподавания; 4) профессиональные и личностные качества для педагогической деятельности и овладение частной методикой преподавания соответствующего общетехнического курса на основе спроектированной педагогической системы обучения своему предмету.

Первая составляющая структуры общепедагогической компетентности обеспечивается отраслевой технико-технологической базовой подготовкой преподавателя. **Вторая составляющая** включает совокупность знаний в области теории обучения (дидактики). **Третья составляющая** обусловлена личным опытом самостоятельной практической педагогической деятельности. **Четвертая составляющая** предусматривает наличие способностей, от уровня развития которых зависит осуществление преподавательской деятельности.

Выстроена обоснованная логическая цепочка: общетехническая подготовка является важным фактором **фундаментализации**, широкопрофильности и профессиональной мобильности → педагогическая система обучения ОТД является средством совершенствования общетехнической подготовки → системообразующим фактором педагогической системы выступает формирование общетехнической компетентности → одним из средств формирования общетехнической компетентности является активизация познавательной деятельности студентов при изучении общетехнических дисциплин за счет реализации общепедагогической компетентности преподавателя.

Автор опирается на положение, что для полного успеха процесса обучения в его основе должна быть педагогическая аксиома: необходимо сочетание внутренних (мотивов) и **внешних (стимулов)** факторов заинтересованности обоих субъектов учебного процесса - обучающегося и преподавателя. Определен синергетический подход к проектированию педагогической системы, структурно-логическое построение и этапы ее разработки и исследования. Отмечается, что современным педагогическим исследованиям присуща синергетическая концепция как методологический поиск описания и прогнозирования нелинейных, многомерных, открытых явлений и процессов и осуществляется синергетический подход к проектированию педагогической системы. Сформулированы также условия, необходимые для реализации прин-

ципов проектирования и представлена логическая схема теоретических основ ис следования

Выделены четыре этапа проектирования педагогической системы обучения общетехническим дисциплинам

1) организационно-подготовительный (анализ исходных данных, условий факторов, характеристик, изучение Государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению и квалификации, учебного плана, типовой программы по предмету и т.д.),

2) этап моделирования (разработка прогнозной теоретической модели педагогической системы, ее состава - совокупности элементов, строения, структуры)

3) технологический этап (разработка технологии обучения на основе модели организация и управление процессом познания с осуществлением прямой и обратной связи)

4) аналитический этап (анализ и оценка степени соответствия реализованного образовательного **процесса** спроектированному с целью внесения коррекции или полного изменения модели и технологии педагогической системы)

Успешность и полнота достижения цели формирования общетехнической компетентности творчески мыслящей личности зависят от качества реализации элементов системы

Логика теоретического подхода к проектированию и исследованию педагогической системы преподавания общетехнических дисциплин заключается в выделении четырех этапов проектирования педагогической системы ОТД, в обосновании принципов проектирования и условий их реализации, в построении теоретической модели и разработке технологии обучения, в обосновании принципов формирования общетехнической компетентности, условий и средств их **реализации** при профессиональной подготовке инженера

Исходя из поставленной в нашем исследовании проблемы создания педагогической системы обучения студентов общетехническим дисциплинам в инженерном вузе, как следует из сформулированной гипотезы, необходимо построить адекватную теоретическую модель и разработать педагогическую технологию. Это осуществляем посредством реализации прогностической деятельности - педагогического проектирования (проектирования педагогических систем)

Процесс проектирования начинается (после организационно-подготовительного этапа) с проектирования модели педагогической системы, которая при последующем этапе проектирования деятельности двух субъектов образовательного процесса (педагогической технологии) и дальнейшей реализации системы трансформируется в результат деятельности - специалист-инженер. Такой подход к педагогическому проектированию реализуется через формирование общетехнической компетентности, образующей свою подсистему в составе педагогической системы. Через всю работу, а также имплицитно во всех элементах педагогической системы, проводится основная мысль, что для повышения роли общетехнической подготовки в профессиональном образовании инженера необходимо к методике обучения отдельной общетехнической дисциплине подходить системно и системообразующим фактором выступает формирование общетехнической компетентности.

Для достижения цели должна быть разработана адекватная педагогическая технология, предусматривающая прогнозируемый результат (гарантированный успех) в процессе обучения. Это означает, что при соблюдении определенных принципов методов, средств реализации предписываемой технологии будет получен прогнозируемый результат (в количественных показателях достижения цели) или гарантиро-

ванный успех (в качественных показателях достижения цели) при изучении общетехнических дисциплин.

Вторая глава "Теоретическое обоснование построения модели педагогической системы обучения общетехническим дисциплинам" посвящена обоснованию теоретической модели педагогической системы преподавания общетехнических дисциплин в дидактическом, содержательно-методическом и психологическом аспектах.

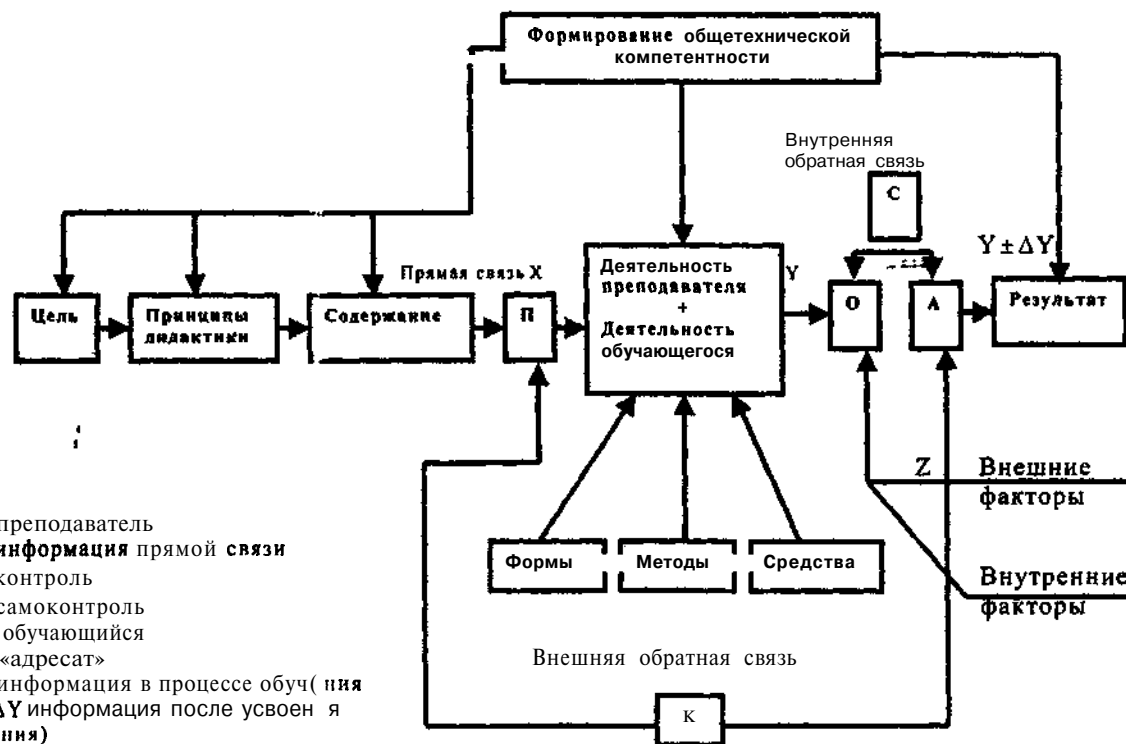
Дидактический аспект предусматривает обоснование теоретической модели, принятой в процессе проектирования нашей педагогической системы. В настоящее время имеется традиционная структура педагогического процесса (цель, содержание, формы, методы, средства, результат). Очевидно, что в этой структуре присутствуют только содержательно-целевой и **операционно-деятельностный** компоненты. Управленческого компонента в данной структуре нет. Между тем, процесс обучения, как и любой другой процесс, подчинен законам общей теории управления. Преподаватель **является** управляющим объектом, а **познавательная, деятельность** обучающихся выступает в качестве объекта управления. Поэтому может быть использована схема системы управления в технике, которую можно адаптировать к процессу обучения

В теории обучения можно выделить четыре составные части: целевую, информационную, познавательную и управляющую. Следовательно, дидактика основывается на теории целеполагания, информации, теории познания и теории управления. Целевая, информационная и познавательная части представляются традиционной структурной схемой как совокупность компонентов процесса обучения, а управляющая часть может быть представлена кибернетической моделью К. Шеннона-А.Н. Колмогорова (управляющий объект; управляемый объект; заданная программа; управляющие сигналы, переводящие объект из одного состояния в другое; возмущающие сигналы, которые приводят к отклонению ожидаемой величины).

В нашей работе обоснована обобщенная информационно-познавательно-кибернетическая модель учебного процесса (модель нашей педагогической системы) в графической, форме в виде блок-схемы (рис., с.21). Предлагаемая блок-схема модели педагогической системы имеет свой состав (**определенное** число элементов), свое строение (конфигурацию, компоновку) и свою структуру (логическое упорядоченное функциональное расположение элементов системы).

Для построения теоретической модели педагогической системы руководствуемся следующими сформулированными автором принципами, отражающими ее теоретическую сущность: 1) выбора и обоснования формы (типа, вида) модели; 2) полноты модели (необходимости и достаточности состава элементов **модели**, в том числе наличия системообразующего фактора); 3) определенности компоновки (строения, конфигурации) модели; 4) логической функциональной структуры модели (последовательности расположения элементов).

Из блок-схемы следует, что система включает несколько элементов, в том числе совместно действующих преподавателя и обучающихся, т.е. является синергетической. Преподаватель (на схеме П) является управляющим объектом, а познавательная деятельность обучающегося выступает в качестве объекта управления (О). Поток информации (Х) от управляющей системы (П) к объекту управления (О) (через формы, методы и средства) передается по каналам прямой связи, а обратный поток - от управляемого объекта к управляющей системе - по каналам обратной связи. Следует пояснить, что означает А (адресат). В педагогическом аспекте под адресатом надо понимать студента, осмысленно усвоившего принятую информацию, ставшую для него знанием. На пути от "передатчика" П к "приемному устройству" О сигнал встречает различные помехи, обозначенные на схеме условно 2. Из О сигнал



I блок-схема модели педагогической системы

доставляется адресату А (в процессе мыслительной деятельности обучающегося т е реализации внутренней обратной связи) Из-за "помех" информация Х может быть искаженной $Y \pm$ ЛУ Поэтому необходимо устранить или хотя бы снизить до минимума "помехи", произвести "настройку" (обучающихся) В начале занятия этой цели служит организационный момент Кстати, "помехи" Z могут быть внешние и внутренние К внешним относятся, например, шум в аудитории, недостаточное освещение, весенняя погода за окном и т д Основным внутренним фактором, влияющим на процесс переработки информации, является понятие тезауруса

Тезаурус - это совокупность знаний, накопленных человеком (или коллективом), на данный момент времени, т е фактически исходный уровень образованности (результата обучения, воспитания и развития) Поэтому в зависимости от тезауруса циркулирующая "информация в приемнике" А будет + ДУ или - АУ С этим внутренним фактором преподавателя сложнее справиться, чем с внешним Преподаватель должен постоянно соотносить уровень информации с уровнем тезауруса обучающихся Методы и приемы для этого многообразны, общее их название - активизация познавательной деятельности обучающихся Решающее значение здесь имеет опыт преподавателя во время всего занятия он непрерывно следит за "настройкой" обучающихся и принимает меры для необходимой "подстройки" Графическая зависимость количества новой информации, **усваиваемой** обучающимися, от уровня тезауруса имеет вид кривой нормального распределения Примитивный тезаурус (© μ) почти ничего не извлекает из данного текста (информации) - не может его

осмыслить, развитый тезаурус $\Theta_{\text{опт}}$ понимает текст хорошо и извлекает максимум информации, насыщенный тезаурус Θ_{max} почти не получает новой информации - ему заранее известно передаваемое смысловое содержание этого сообщения Поэтому при коллективных формах обучения необходимо учитывать тенденцию отношения к восприятию материала, вызываемую отличиями тезаурусов обучающихся, которые участвуют в процессе приема и переработки информации Таким образом реализуется принцип соответствия ступени абстракции изучаемого материала уровню интеллекта студентов

Содержательно-методический аспект проектирования предусматривает "наполнение" компонентов ИГК - модели учебного процесса и включает совершенствование содержания курса деталей машин и комплексное применение технических средств обучения при изучении этого курса В зависимости от цели (для чего учить) необходимо правильно решать вопрос об отборе содержания учебного материала (чему учить), чтобы достичь поставленной цели

Вопрос о содержании программы по предмету решается с учетом профессиональной деятельности специалиста Знание техники и технологий, отношение к ним стали неотделимой составной частью мировоззрения современного человека Исходя из этого, определяются и функции общетехнической подготовки как триада базисных компонентов образования (В С Леднев) обучающая, воспитательная и развивающая Обучающая функция (дидактическая, познавательная) включает в себя формирование познавательных качеств в области техники и технологии, расширение кругозора в связи с внедрением техники не только непосредственно в производство, **промышленность**, машиностроение, но и на транспорте, в строительстве, в быту, в учебном процессе и т д Воспитательная функция заключается в формировании технико-эстетических качеств личности и воспитании отношения человека к технике и технологии как неотъемлемой составной части окружающей человека среды Развивающая функция включает в себя формирование коммуникативных качеств в области техники и технологии развитие логического технического мышления, абстрактно-

го и пространственного воображения. Критериями результата реализации функций принимаем: обучающей - успеваемость, воспитательной - поступок, развивающей - способность мыслить и действовать с творческим подходом. Для "наполнения" компонента модели "содержание" разработаны проекты учебных программ для вуза и колледжа и спецкурса "Активизация процесса обучения курсу деталей машин" для студентов и слушателей инженерно-педагогических факультетов. Программы разработаны по модульному типу. Модульная программа по дисциплине - это пакет модулей, каждый из которых включает: мотивацию модуля; полный перечень целей и задач; исходные требования к подготовленности студентов; содержание и методику обучения; содержание и методику входного контроля; содержание модуля (перечень субмодулей и учебных элементов); краткую организационно-методическую характеристику (формы, основные методы и средства обучения, перечень заданий, текущий контроль); содержание и методику выходного контроля; систему оценок результатов.

В качестве методической составляющей в систему включено комплексное применение **технических** средств обучения, поскольку основной целью их использования является **повышение** эффективности педагогического процесса. Комплексное применение технических средств **обучения** означает, что недостаточно иметь только совокупность различных технических средств, необходим комплексный подход, т.е. в зависимости от дидактической цели занятия, содержания, форм и методов изучения темы проектировать в календарно-тематическом плане применение наиболее адекватных технических средств по разделам курса деталей машин и других общетехнических дисциплин.

Психологический аспект проектирования предусматривает организацию мотивации изучения общетехнических **дисциплин**, стимулирования и учет эмоционального фактора в деятельности преподавателя. Общетехнические дисциплины являются основой общепрофессиональной подготовки специалистов, связующим звеном между физико-математическими и специальными, профессионально-профилирующими предметами. Одним из главных **предметов** этого цикла является "Механика" в широком смысле. Это "Техническая механика" или "Прикладная механика" в средних специальных учебных заведениях и "Теоретическая механика", "Теория машин и механизмов", "**Сопротивление** материалов", "Детали машин" - в высших учебных заведениях. Приступая к изучению предметов общетехнического цикла, необходима мотивация для активизации мыслительной деятельности обучающихся. Внутренним условием активизации мыслительной деятельности является наличие познавательных потребностей и мотивов учения. Категории потребностей и мотивов тесно связаны с понятием "**интерес**", который считается основной побудительной силой учения. Формирование интеллектуального интереса к изучаемому предмету является одной из важнейших задач преподавателя. Существует много форм, методов и средств формирования познавательной потребности и интереса к изучению технической механики. Наиболее эффективные из них - создание и разрешение проблемных ситуаций и связь излагаемого материала с практикой, с непосредственной производственной (профессиональной) деятельностью будущего выпускника учебного заведения. Также при раскрытии любой темы из цикла общетехнических дисциплин следует стремиться к тому, чтобы изучаемый материал увязать со специальными дисциплинами, которые для студентов являются профилирующими, т.е. максимально использовать межпредметные связи. Что касается **эмоционального** фактора в деятельности преподавателя, то из психологии известно, что эмоционально окрашенная информация лучше воспринимается, запоминается и сразу **включается** в мыслительные связи. Автор в диссертации и приложениях приводит **некоторые** примеры и приемы мотивации, стимулирования, которые при преподавании **общетехни-**

ческих дисциплин способствуют реализации принципов гуманизации и гуманитаризации процесса обучения, повышению интереса к изучению этих дисциплин

В третьей главе «Проектирование творчески развивающей технологии обучения общетехническим дисциплинам» проведен анализ общих характеристик технологии, обоснованы признаки технологичности реализации педагогической системы, а также технологии обучения ОТД в основных организационных формах на основе реализации принципа адаптации к образовательному процессу и принципа сочетания научной работы преподавателя с **его педагогической деятельностью**. на лекциях, практических занятиях, при **курсовом** проектировании и во время самостоятельной работы с компьютерными обучающими программами.

Сформулированы также специфические принципы разработки нашей педагогической **технологии**, которыми рекомендуется руководствоваться при ее проектировании и реализации: 1) последовательности реализации элементов модели педагогической **системы**, 2) полноты и целостности реализации **блоков** (целевого, информационного, познавательного и управляющего); 3) прогнозирования и гарантированное™ результатов процесса обучения; 4) наличия признаков технологичности реализации педагогической системы.

В результате анализа определения понятия "педагогическая технология" (или "технология обучения") в нашей работе при проектировании педагогической системы преподавания общетехнических дисциплин мы остановились на определении, что технология обучения - это процесс реализации преподавателем и студентами каждого компонента модели педагогической системы и всей системы в целом посредством деятельности обоих субъектов учебного процесса для достижения **образовательной** цели с прогнозируемым результатом (гарантированным успехом).

Для классификации видов технологий в **педагогической** литературе выделяется ряд определяющих характеристик, отражающих разные стороны технологии. Используя эти характеристики, можно с достаточной степенью полноты дать описание любой технологии, а также (с определенной условностью) отнести ее к тому или иному типу. Для нашей педагогической системы воспользуемся следующей классификацией характеристик технологий.

Технология обучения реализует одну или несколько из четырех дидактических **функций**:

- передачу определенных объемов информации и способов ее использования,
- формирование и развитие комплекса профессионально важных качеств обучающихся,
- формирование типовых алгоритмов отдельных действий,
- формирование обобщенных алгоритмов деятельности и способности создавать новые.

Поэтому **первая характеристика** технологии - приоритетная дидактическая функция, выполняемая с использованием какой-либо технологии. Технология нашей педагогической системы выполняет все названные функции, но приоритетными являются вторая и четвертая, так как они способствуют формированию профессионально важных качеств студентов и развитию творческого мышления.

Вторая характеристика - вид и способ представления учебного материала как информационной основы технологии. Можно выделить следующие виды и способы представления материала: 1) описание и предписание, т.е. материал представлен в повествовательной форме с указанием способов **его обработки**. большинство учебников и пособий, методических разработок содержат именно такой материал, 2) комплексы **ситуаций**, задач и упражнений, учебный материал представлен в

виде последовательно взаимосвязанных ситуаций деятельности, задач по активному применению знаний, упражнений по отработке конкретных навыков; 3) модель деятельности (и ее элементов); учебный материал представлен в виде текстовой, знаково-символической (математической) модели, функциональной единицы реальной профессиональной деятельности.

В нашей педагогической системе применяются все перечисленные виды **представления** материала, но приоритетным является второй, так как материал представляется в виде ситуаций творческого поиска.

Третья характеристика технологии - наличие и вид обратной связи (пошаговая, отсроченная, прогностичная, когнитивная). В нашей педагогической системе на отдельных этапах ее реализации применяются разные виды обратной связи, но приоритетным является первый, так как применена рейтинговая система аттестации студентов.

Четвертая характеристика технологии - способ процесса **взаимодействия** или преобладающая форма организации учебной деятельности: 1) фронтальное (рассеянное) взаимодействие - преподаватель работает с одной большой аудиторией (поток); 2) направленное (при работе с академической группой); 3) направленнo-дифференцированное (микрогрупповое) взаимодействие; 4) индивидуализированное.

В нашей педагогической системе реализуются все способы взаимодействия преподавателя и обучающихся: первый - преимущественно на лекциях; второй - на практических занятиях, третий и четвертый - при курсовом проектировании, а также во время работы с компьютерными обучающими программами и при выполнении индивидуальных заданий по рейтинговой системе работы студентов в течение семестра.

Пятая характеристика технологии - преобладающий вид учебной деятельности (или тип учения): 1) репродуктивная деятельность; 2) эвристическая (поисковая); 3) **имитационно-моделирующая**; 4) **проектно-созидательная** (творческая деятельность).

Технология обучения нашей педагогической системы допускает все типы обучения, но ориентирована, в основном, на четвертый, т.е. на творческий поиск, так как студенты с помощью преподавателя «добывают» новые знания, а не получают их в готовом виде.

Реализация отдельных компонентов педагогической системы как дидактических задач осуществляется соответствующими технологиями, а интегральный процесс реализации всей модели педагогической системы можно назвать технологией обучения (педагогической технологией).

При разработке технологии обучения на лекциях используется классификация лекций по функциональному признаку, по типу и по уровню изложения материала. Предусматривается реализация функций: **информационной**, методологической, развивающей, ориентирующей, организующей, воспитательной. В вузовской практике традиционно сложились основные типы лекций: **вводные**, тематические, установочные, обзорные. Учитывалось, что вузовская лекция, как правило, должна в той или иной мере превосходить учебник и дополнять то, чего ему не достает. Лекция должна отличаться большей компактностью, выразительностью и эмоциональной живостью изложения, иметь более яркую и отчетливую композиционную стройность, включать специальные приемы, побуждающие студентов к размышлениям и **дискуссиям**, т.е. все то, **чего** нет в учебнике. Поэтому в работе используется классификация читаемых лекций по критерию сравнения лекции с содержанием излагаемого материала в **учебнике**, фактически классификация лекций по уровню изложения.

К первому уровню изложения относятся лекции творческого характера, когда преподаватель по-своему, более ясно и содержательно (по сравнению с учебником) излагает программный материал, вводя в него дополнительные сведения из новейших научных работ, оживляя его яркими примерами и фактами и придавая ему более четкую композиционную и логическую стройность

Ко второму уровню изложения относятся лекции, в которых программный материал излагается более живо и **популярно**, а по отдельным вопросам - обогащается и углубляется без существенных изменений по сравнению с учебником

Третий уровень изложения составляют лекции, содержание которых сводится, в основном, к более или менее свободному и полному воспроизведению материала учебников без каких-либо содержательных и методических усовершенствований

К четвертому уровню **изложения** отнесены лекции, которые, по своему содержанию и характеру изложения изучаемого материала, ниже уровня учебника

В своей работе автор реализовывал все вышеназванные функции учебной лекции, использовал все типы лекций и ориентировался, в основном, на первый и второй уровни чтения лекций. Причем, первый **уровень** лекций (лекции творческого характера) в технологии лекционной работы автором обеспечивается посредством проблемного обучения за счет создания ситуаций творческого поиска. Ситуация творческого поиска в образовательном процессе, в частности, на лекции, - это организуемое преподавателем интеллектуальное познавательное затруднение, такое психологическое состояние студентов, выход из которого предполагает изыскание и нахождение нового знания, нового продукта или нестандартного способа действия

В данной главе представлены методы и методические приемы активизации процесса обучения при преподавании программного материала курса деталей машин на основе собственных исследований соискателя с разработкой соответствующих технологий в основных формах обучения. На основе лекционных материалов общетехнических дисциплин автором разработан целый ряд ситуаций творческого поиска, выход из которых приводит к получению новых формул, более совершенных методов расчета. Комментируется не только результат, а сам процесс добывания этого нового знания, что способствует формированию и развитию творческого мышления студентов.

Технология обучения общетехническим дисциплинам на практических занятиях обеспечивается посредством междисциплинарных задач, решение которых требует знаний из курсов теоретической механики, теории машин и механизмов, сопротивления материалов и др.

Для проведения практических занятий по общетехническим дисциплинам сформулированы **дидактическая**, воспитательная, развивающая и организационная функции, которые должны нести эти занятия. Практическое занятие как одна из форм обучения предоставляет возможность преподавателю создать условия для развития способностей студентов к самостоятельному мышлению и анализу, самостоятельной творческой работе и развитию понимания физической сущности явлений. Исходя из этого, вытекают цель, задачи и организация выполнения расчетов на **практических** занятиях, которые также сформулированы и **реализованы** в технологии их проведения. Рекомендована также структура содержания методической разработки практического занятия по общетехническим дисциплинам.

Технология курсового проектирования в рамках нашей педагогической системы осуществляется на основе интеграции общетехнических дисциплин, а так же выполнения реальных проектов. С целью формирования творческого мышления и развития способностей студентов при курсовом проектировании в содержание курсового проекта внесены дополнительные задания, например, **проектирование** новых видов

зубчатых передач, в частности, **волновых**, новых видов ременных передач (поликлиновых и **зубчатоременных**), раздел технико-экономического обоснования, параграф по технике безопасности при обслуживании приводной **редукторной** установки и др. Разработаны задания на конструирование коробок перемены передач, включены методики экономического расчета и расчета редуктора на надежность. Это внесение новых элементов органично вписывается в предлагаемую структуру и содержание расчетно-пояснительной записки курсового проекта.

Для повышения эффективности и соблюдения ритмичности работы студентов осуществляется текущий систематический контроль выполнения проекта с помощью алгоритмического линейно-разветвленного графика.

Анализ технологий показывает, что технология обучения **в нашей педагогической системе** относится к группе **проблемно-развивающих**. Однако нашу педагогическую технологию можно **назвать творчески-развивающей**, поскольку она основана на создании ситуаций **творческого** поиска. Именно в результате выхода из таких ситуаций появляется новое **знание** у студентов, т.е. такая технология развивает творческое мышление, обеспечивает реализацию способностей, обнаруживающихся в творческом подходе, быстроте, глубине и прочности овладения способами и приемами деятельности в общетехнической области.

Разработана технология обучения общетехническим дисциплинам в основных формах образовательного процесса (на лекциях, практических **занятиях**, при курсовом проектировании, самостоятельной работе студентов в условиях компьютеризации учебного процесса). Посредством разработанной технологии реализуются познавательный и преобразующий виды деятельности в своем **взаимодействии**.

Показаны возможности реализации принципов формирования общетехнической компетентности студентов в основных организационных формах процесса обучения.

Выявлены и обоснованы дидактические возможности компьютерных обучающих программ, **установлена** их взаимосвязь с функциональными кадрами компьютерных обучающих программ, построена соответствующая матрица, разработана методика написания компьютерных обучающих программ по общетехническим дисциплинам.

Разработан комплекс признаков технологичности реализации педагогической системы, который включает следующие позиции: 1) диагностичность целеполагания. 2) реализация общедидактических принципов; 3) профессионально ориентированный отбор содержания; 4) обоснованный выбор форм, методов и новых информационных средств обучения; 5) реализация принципов формирования общетехнической компетентности студентов как критериев сущности системообразующего фактора; 6) обеспечение реализации внутренней и внешней обратной связи посредством современного инструментария; 7) соответствие результата поставленным целям

При наличии этих признаков можно констатировать, что технология педагогической системы на основе ее модели реализована.

В четвертой главе "Экспериментальное исследование педагогической системы обучения общетехническим дисциплинам" отражены такие вопросы как общая характеристика экспериментального исследования, рейтинговая система аттестации студентов, а также опытно-экспериментальная работа в основных формах обучения ОТД: апробирование экспериментального курса лекций по некоторым разделам дисциплины "Детали машин", предлагаемых новых методик инженерных расчетов на практических занятиях; реализация технологии курсового **проектирования**, компьютерной технологии обучения. Показана реализация обратной связи по **всему** курсу и

приводятся основные результаты экспериментальных исследований в основных формах обучения.

Одной из важных проблем технологии обучения является совершенствование системы управления учебной деятельностью обучающихся, систематическое поддержание обратной связи. Оптимизация и повышение эффективности управления процессом обучения включает совершенствование обратной связи преподавателя с обучающимися. **Реализация** обратной связи предусматривает выполнение определенных требований к контролю знаний и умений обучающихся: планомерность, систематичность, экономичность, простота, объективность. В наибольшей степени этому соответствует рейтинговая система оценивания результатов работы студентов, которая включает в себя контроль как составную часть более широкого понятия - внешняя обратная связь. В качестве оценки эффективности учебной деятельности студентов по нашей технологии, уровня сформированности у них знаний, умений и навыков использовалась рейтинговая система. Индивидуальным критерием качества знаний и умений является рейтинг студента. Контрольные: работы, расчетные домашние задания, билеты для промежуточных этапов реализации рейтинговой системы составлены таким образом, что при рейтинге от 85 до 100 студент заслуживает оценки «отлично», способен к творческому саморазвитию и его можно привлекать к научно-исследовательской работе на специальных кафедрах. Апробирование такой методики в МГТУ им. Баумана показывает, что 12% студентов получили оценку «отлично», 18% - «хорошо», 42% - «удовлетворительно». Не набрали зачетного количества баллов (60) и поэтому сдавали экзамены за весь курс 28% студентов. Эксперимент проводился в 1992-1995 гг., поток состоял из трех групп (всего 198 студентов).

Рейтинговая система также применена при оценивании курсового проекта. Оценка (итоговый рейтинг) проставляется при защите проекта в зависимости от набранного суммарного числа баллов по аналогии с итоговым рейтингом по теоретическому курсу.

Таким образом, если положить целью обучения создание условий для достижения конечных результатов, т.е. применение форм и методов активного обучения, где преподаватель и обучающийся выступают как субъекты **процесса**, то рейтинговая система занимает достойное место в учебном процессе для эффективной реализации обратной связи. Апробированный вариант применения рейтинговой системы аттестации по курсу деталей машин может быть творчески "перенесен" для изучения других общетехнических и специальных дисциплин.

Проведено экспериментальное исследование по творческому подходу при курсовом проектировании. Была разработана система заданий с заложенными большими возможностями разнообразия вариантов выполнения проектов, с **реализацией** индивидуального подхода. **Разработан** алгоритмический линейно-разветвленный график с разбивкой всего содержания проекта на этапы, с определением сроков выполнения. Часть проектов была реального содержания по заказам производства, кафедр академии и деканата факультета механизации гидромелиоративных работ Белорусской сельскохозяйственной академии и Московского государственного **агроинженерного** университета им. В.П. Горячкина.

В работе приведены примеры совместной творческой работы преподавателя и студентов, результаты которой опубликованы в соавторстве. Также имеются примеры выполнения студентами реальных курсовых проектов (проектирование и изготовление в механических мастерских приводной установки к вентилятору для актового зала; установки для измельчения зерен различных культур по **заказу** кафедры агрохимии Белорусской сельскохозяйственной академии, приводной установки в учебно-опытном хозяйстве БСХА; установки для демонстрации устройства и принципов ра-

боты различных по конструкции механических передач в лаборатории спецтехнологии Московского СПТУ-95 и др.).

Автор проводил исследования для изучения занятости студентов, степени их загруженности учебной работой в Белорусской сельскохозяйственной академии. Так, в результате исследований автора методами хронометрирования и мониторинга получены данные поэтапной и общей трудоемкости выполнения курсового проекта. При хронометрировании и длительном наблюдении процесса выполнения курсового проекта студентами факультета механизации гидромелиоративных работ Белорусской сельскохозяйственной академии получены следующие результаты. Всего на выполнение курсового проекта по деталям машин (расчетно-пояснительная записка и четыре листа формата А1 графической части) студент затрачивал 60 чел.-ч

Экспериментальное исследование разработанной технологии курсового проектирования показало, что при реализации принципов соответствия сложности задания уровню интеллекта студента и непрерывного формирования и развития творческого мышления предоставляется возможность сформировать у студентов умения применять знания в практической деятельности, творческое отношение к делу, способность выполнения реальных курсовых проектов.

Наряду с качественными показателями эффективности технологии курсового проектирования, экспериментальное исследование в Белорусской сельхозакадемии показало, что 80 % студентов (от общего числа 142 человека) выполняют курсовой проект досрочно, на предпоследней неделе текущего семестра, и средний балл по защите проекта достигает 4,2. До эксперимента по предлагаемой технологии средний балл составлял 3,9. Результат исследования трудоемкости выполнения курсового проекта использован деканатом для планирования самостоятельной работы студентов.

Таким образом, четкая организация курсового проектирования способствует всемерной интенсификации учебного процесса, активизации познавательной деятельности **студентов**, формированию общетехнической компетентности, применению форм и методов активного обучения, повышению прочности усвоения студентами программного материала и развитию их творческих способностей.

Кроме апробирования рейтинговой системы аттестации по всему курсу "Детали машин", автором проводились экспериментальные исследования поэтапно в ходе преподавания этой дисциплины в разных формах организации процесса обучения в течение многолетней научно-педагогической деятельности. Для определения эффективности реализации обратной связи с применением технических средств обучения соискатель проводил рубежный контроль

Был проведен сравнительный **эксперимент**: контроль знаний студентов факультета механизации гидромелиоративных работ методом устного опроса и с помощью технических средств. По результатам исследования построены гистограммы и сделан основной вывод, что применение технических средств снижает трудоемкость процесса контроля, дает экономию времени (почти в 2 раза, т.е. коэффициент экономии времени $K_t=0,47$).

На первом занятии по авторскому педагогическому спецкурсу (5-й курс инженерно-педагогического факультета МГАУ им. В.П. Горячкина) систематически проводится **ежегодно** диагностический контроль по соответствующим карточкам. Проверяются остаточные знания по общетехническим предметам. Анализ ответов входного контроля за последние три года дает следующие результаты. На вопрос первой карточки ни один студент не дает исчерпывающего ответа (в ответе должно быть написано, что изучается в каждой из общетехнических дисциплин). Правильный полный ответ на вопрос второй карточки встречается у 5% студентов (в правильный

полный ответ должны входить следующие критерии: прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, виброустойчивость, надежность). Формулы расчета на основные виды деформаций правильно записывают 10 % студентов. На вопросы карточки по уровням усвоения (по В.П. Беспалько) ответы **распределились** так: первому **уровню соответствуют** ответы 72 % студентов, второму - 60, третьему - около 30, а четвертого уровня достигают только **один-два** студента из группы.

Задания составлены таким образом, что для ответов на них необходимо умение анализировать, понимание физической сущности явлений, т.е. проявление творческого мышления на основе общетехнической подготовки. Для развития этих способностей и необходимы те методы и приемы, которые предлагаются в данной работе для активизации познавательной деятельности обучающихся, в том числе при изучении авторского педагогического спецкурса. Эффективность изучения авторского педагогического спецкурса подтверждается посредством мониторинга и анкетированием студентов на последнем занятии. Результаты **ответов** на аналогичные вопросы итогового контроля следующие: на вопросы первой карточки отвечают все студенты, на вопросы второй карточки до 90 % студентов, на вопросы третьей карточки — 80 % студентов, на четвертую карточку (по уровням усвоения) - на первый уровень отвечают все студенты, на второй - 95 % студентов, на третий - 60 %, а четвертого уровня достигают **пять-шесть** студентов из группы.

При проведении анкетирования студентов 5-го курса инженерно-педагогического факультета после изучения спецкурса на вопрос, какое занятие вы предпочитаете: с компьютерной обучающей программой или без нее, 76 % студентов ответили "с компьютерной обучающей программой", 8 - предпочитают обычные, традиционные занятия и 16 - воздержались от ответа. Результаты исследования подтверждают предположение, что применение компьютерных обучающих программ повышает интерес обучающихся и способствует активизации процесса обучения.

В процессе преподавания деталей машин и авторского спецкурса "Активизация процесса обучения" студентам предлагаются задачи, решение которых требует применения определенных формул. Расчеты проводятся с помощью микрокалькуляторов. Фиксируется время, затрачиваемое студентами на вычисления при использовании традиционных формул (из учебников "**Детали машин**"), и **методик**, предлагаемых соискателем. В результате выясняется, что при расчетах по предлагаемым методикам требуется в 4-5 раз меньше времени, чем по традиционным, а если пользоваться построенными графиками, то времени экономится еще в два раза больше. Не дело не только в экономии времени. Главное, что при выводе этих формул создаются ситуации творческого поиска, применяются методы и методические приемы, которые способствуют повышению интереса к самостоятельной работе, развитию творческого мышления, активизации процесса обучения.

Данные, полученные при проведении различных видов экспериментального исследования, позволяют считать вполне обоснованной теоретическую модель педагогической системы обучения общетехническим дисциплинам и технологию ее реализации.

Кроме экспериментальных исследований по реализации педагогической системы обучения общетехническим дисциплинам, выраженных в количественных показателях, в результате многолетней научно-педагогической работы автором установлено, что реализация педагогической системы и, в частности, принципов формирования общетехнической компетентности, выражается также комплексом качественных показателей, который интегрированно сведен в матрицу (таблица, с. 31).

**Реализация принципов формирования
общетехнической компетентности обучающихся**

Таблица

№	Принципы формирования ОТК	Средства реализации принципов	Условия реализации принципов	Результаты реализации принципов
1	Принцип адаптации к образовательному процессу	Через актуализацию опорных знаний, междисциплинарность , мотивацию, стимулирование, эмоциональность	Условие достижения успеха (сочетание мотивов и стимулов обоих субъектов учебного процесса - преподавателя и обучающегося)	Успешное мотивированное восприятие и усвоение студентами основных научных понятий, законов, формул, методов расчета, физической сущности процессов, явлений
2	Принцип соответствия ступени абстракции изучаемого материала уровню интеллекта обучающихся	Посредством диагностирования и выбора ступеней абстракции в соответствии с уровнем интеллекта студентов.	Условие личностной направленности процесса обучения, индивидуального подхода, демократизации, гуманизации и гуманитаризации образования	Сформированность у студентов умений применять знания в практической деятельности, осознание себя личностями, уверенность в своих потенциальных возможностях понимания материала повышенной ступени абстракции
3	Принцип единства научной и педагогической деятельности преподавателя	На основе применения результатов своих научных исследований в преподавательской работе, создания учебно-методического комплекса по данной дисциплине	Условие изменения роли преподавателя: от роли "ретранслятора знаний" к роли "генератора идей" и консультанта	Появление интереса к научным исследованиям, выступления на научных конференциях участие в НИРС написание статей в соавторстве с преподавателями
4	Принцип непрерывного формирования и развития профессионального творческого мышления	Посредством ситуаций творческого поиска, познавательных задач, творческих заданий, проведения олимпиад, эффективной организации самостоятельной работы студентов	Условие открытости процесса познания, свободы пользования различными информационными источниками (условие мультимедиальности)	Проявление творческого отношения к делу, выполнение реальных курсовых проектов способность к более смелому принятию решений в нестандартных ситуациях

Опытная проверка разработанной педагогической системы свидетельствует о доступности, открытости, возможности воспроизведения предлагаемых теоретической модели и технологии обучения и положительных результатах реализации педагогической системы.

Отражены также экспериментальные исследования реализации разработанной педагогической системы в основных формах обучения общетехническим дисциплинам:

- процесс создания и апробирование экспериментального курса лекций по некоторым разделам дисциплины "Детали машин" посредством организации ситуаций творческого поиска на основе реализации принципов формирования общетехнической компетентности при подготовке инженеров;
- апробирование новых методов инженерных расчетов на практических занятиях, которое показало высокую точность формул и правомерное применение предлагаемых методик, что способствует развитию творческого мышления у будущих инженеров;
- формирование творческого мышления студентов при курсовом проектировании, которое обеспечивается обоснованными целями и задачами курсового проектирования (дидактической, воспитательной, развивающей); разработанным алгоритмическим **линейно-разветвленным** графиком выполнения проекта; исследованием методом хронометрирования трудоемкости выполнения проекта; разработанной системой заданий на курсовое **проектирование** и рекомендацией методических приемов активизации творческого процесса и формирования общетехнической компетентности;
- технология самостоятельной работы студентов в условиях компьютеризации процесса обучения общетехническим дисциплинам, которая обеспечивается выявлением дидактических возможностей обучающих программ, разработкой соответствующих функциональных кадров в обучающих программах и построением матрицы их взаимосвязи. Рекомендованы методические приемы управления познавательной деятельностью и активизации мышления студентов, что хорошо согласуется с предложенной в нашей работе моделью педагогической системы.

Используя спроектированную педагогическую систему обучения и соответствующий алгоритм педагогического проектирования, преподаватель общетехнических дисциплин, особенно не имеющий базового педагогического образования, может реально разработать образовательный процесс с повышением качества общетехнической подготовки инженера.

В приложениях к диссертации представлены разработанные автором и апробированные в процессе реализации педагогической системы материалы: проблемное изложение учебного материала на основе ситуаций творческого поиска (фрагменты экспериментального курса лекций); структура курсового проекта; пример компьютерной обучающей программы; образцы диагностических карточек по уровням усвоения знаний; вопросы творческого характера к защите курсового проекта и проведению олимпиады по предмету; пример модульного построения курса «Детали машин»; пример модульного построения авторского педагогического элективного спецкурса; примеры мотивации, стимулирования, методических приемов актуализации опорных знаний по общетехническим дисциплинам и др.

Выводы. В процессе исследования **были** получены следующие результаты и сформулированы основные выводы

1 Проведенное исследование показало необходимость и целесообразность применить категорию «педагогическое проектирование» в качестве методологического инструментария для создания педагогической системы преподавания общетехнических предметов.

2 Логическая интерпретация педагогической системы и методологии ее проектирования включает укрупненные инвариантные компоненты

- методологические подходы, этапы, функции и принципы педагогического проектирования;
- теоретическую модель педагогической системы,
- системообразующий фактор и принципы его формирования,
- педагогическую технологию;
- **результативность** реализации педагогической системы,
- « признаки **технологичности** педагогической системы

3 Разработанная в диссертации модель, состоящая из целевой, информационной, познавательной и управляющей частей, и реализованная педагогическая система преподавания общетехнических дисциплин на принципах педагогического проектирования (системности, адекватности, синергетики и поэтапности) направлены на повышение уровня общетехнической подготовки специалистов, формирование общетехнической компетентности инженеров как активных участников рынка труда в **современных** социально-экономических условиях. Выявлены условия реализации принципов педагогического проектирования: 1) учет положения системы преподавания общетехнического предмета в иерархии системы профессионального образования, 2) соответствие прогнозной модели реальному учебному процессу, 3) проектирование деятельности преподавателя (алгоритм управления) и деятельности студентов (алгоритм функционирования). Совокупность обоих алгоритмов обеспечивает реализацию принципа синергетики; 4) соблюдение последовательности этапов проектирования педагогической системы.

4 Моделирование образовательного процесса позволило системно и комплексно подойти к проектированию педагогической системы с "наполнением" ее элементов конкретными материалами общетехнического курса, определением целей и задач, модульным содержанием с повышением уровня теоретического обобщения, реализацией внутренней и внешней обратной связи, предусматривающей овладение студентами общетехническими знаниями и умениями для профессиональной деятельности в единстве с технико-экономическими, социально-коммуникативными и другими компонентами

5 Проектирование педагогической системы осуществлено с разработкой подсистемы формирования общетехнической компетентности на базе системообразующего фактора и совокупности предложенных принципов формирования общетехнической компетентности обучающихся, сформулированных в диссертации 1) принципа адаптации к образовательному процессу инженерной подготовки, 2) принципа соответствия ступени абстракции, т.е. степени научности изучаемого материала уровню интеллекта обучающихся; 3) принципа единства научной и педагогической деятельности преподавателя; 4) принципа **непрерывного** формирования и развития творческого мышления.

6. Педагогическая **технология** (технология обучения) на основе творческого подхода для достижения результатов формирования общетехнической компетентности предусматривает в нашей работе реализацию комплекса педагогических, про-

блемных ситуаций с организацией процесса творческого поиска, методов и методических приемов в разных формах организации **обучения**:

- в лекциях предусматривается повышение уровня обобщения учебного материала (сформулирована и доказана теорема о расчёте незатянутых резьбовых соединений; предложена унифицированная методика расчёта затянутых резьбовых соединений при контролируемой и неконтролируемой нагрузке; разработана новая методика расчета напряженных шпоночных соединений на основе предложенного автором **принципа** равнопрочности; внесены изменения в методику расчета **вала** с учетом ослабления шпоночным пазом, а также в методику расчета подшипников при переменном режиме работы и т.д.); при этом в лекциях превалирует проблемное изложение **путем** создания ситуаций творческого поиска, что способствует развитию творческого мышления будущего специалиста инженерного профиля;
- практические занятия строятся на основе решения междисциплинарных задач повышенной трудности с применением поливариативных методик инженерных расчетов с учетом лекционного материала, т.е. с использованием предлагаемых методик и сравнением результатов расчетов по традиционным методикам;
- в курсовом проектировании предусматриваются комплексные творческие задания на основе интеграции общетехнических дисциплин, включающие не только технико-технологические, но и экономические расчеты, расчеты на надежность и др.; проектирование осуществляется на основе разработанного обобщенного алгоритмического **линейно-разветвленного** графика, регламентирующего трудоемкость работ по этапам, что способствует формированию у студентов умений планировать работу во времени; при этом в значительной части заданий предусматривается выполнение полного цикла проектирования от инженерного замысла до его воплощения в конструкции и реализации на практике. При работе по такой методике до 80 % студентов выполняют курсовой проект досрочно;
- для повышения эффективности самостоятельной работы студентов предусмотрены текстовые педагогические сценарии и компьютерные обучающие программы с реализацией всех выявленных в процессе исследования дидактических возможностей в соответствии с разработанной автором квадратной матрицей их взаимосвязи с функциональными кадрами обучающей программы. Исследования показали, что 76 % студентов отдают предпочтение работе с компьютерными обучающими программами, так как в них заложен большой и эффективно используемый потенциал реализации внутренней обратной связи и мотивирующий фактор;
- реализация внешней обратной связи осуществляется по разработанной и апробированной рейтинговой системе, которая показала свою высокую эффективность и рекомендована для применения в педагогической практике.

7. Разработанная педагогическая система **преподавания** является открытой, представляет собой "каркас", предоставляющий возможность дополнения, изменения и развития системы. Принимая за основу предлагаемую систему, преподаватель технической механики или деталей машин может развивать ее с учетом своих научных разработок и своего педагогического опыта, обеспечивая условия для подготовки технически компетентного и конкурентоспособного специалиста.

8. При анализе учебного плана подготовки инженера-педагога выявлено отсутствие предмета "Методика преподавания общетехнических дисциплин". С научно-педагогической точки зрения целесообразно восполнение этого пробела. В частно-

сти, в процессе исследования свою высокую **эффективность** показало внедрение в учебный процесс элективного педагогического спецкурса "Активизация процесса обучения общетехническим дисциплинам" с реализацией разработанной авторской программы при подготовке **инженера-педагога** и в системе послевузовского образования преподавателей, не имеющих базового педагогического **образования**. Десятилетний опыт преподавания этого курса на инженерно-педагогическом факультете Московского государственного агроинженерного университета им. В.П. Горячкина подтверждает его интегрирующую роль в обобщении, системном взгляде на все предшествующие, разрозненно изучавшиеся отдельные общетехнические предметы, способствует выработке творческого **мышления**, что является важным фактором при вступлении выпускника технического вуза в конкуренцию на рынке труда в профессиональной сфере деятельности. В связи с этим, считаем целесообразным включить в учебный план курс "**Проектирование педагогической системы обучения общетехническим дисциплинам**". В статусе частной методики преподавания. Как показало наше исследование, реализация в образовательном **процессе** такого курса в виде спроектированной системы на базе дидактической модели обеспечивает творчески развивающую технологию обучения общетехническим дисциплинам.

9. Исследование показало, что педагогическое проектирование становится необходимым видом работы преподавателя общетехнических дисциплин, в задачу которого входит создание в проекте всего того, что необходимо в образовательном процессе для достижения цели с прогнозируемым, предсказуемым результатом. Используя приведенные теоретические предпосылки и обоснованную методологию, **преподаватель** общетехнических дисциплин (и не только их) может разработать педагогическую систему на разном иерархическом уровне в другой когнитивной **среде** по профессии, специальности, квалификации; по циклу учебных **курсов**, по отдельным предметам и дисциплинам; по учебному модулю, разделу, теме; на отдельное учебное занятие по конкретной теме.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МОНОГРАФИИ

1. Стайнов Г.Н. Проектирование педагогической системы преподавания курса "Детали машин". Монография. - М.: Педагогика - Пресс, 1999. -192 с.
2. Стайнов Г.Н. Педагогическая система преподавания общетехнических дисциплин. Монография. - М.: Педагогика-Пресс, 2002. - 200 с.

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ. ЛЕКЦИИ, МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Стайнов Г.Н. Активизация познавательной деятельности при изучении педагогического спецкурса "Методика преподавания общетехнических дисциплин". Учебное пособие. - Москва - Екатеринбург: Изд-во Московского гос. агроинж. ун-та, 1994. – 59 с.
2. Стайнов Г.Н. Проектирование педагогической системы преподавания учебного предмета. Методические рекомендации. - М.: Изд-во Московского гос. агроинженерного ун-та, 2002. - 57 с.
3. Стайнов Г.Н. Расчет шпоночных соединений. Лекция с элементами проблемного изложения. - Горки: Изд-во Белорусской с.-х. академии 1983. - 22 с.

- 4 Стайнов Г Н Расчет резьбовых соединений на прочность Лекция с элементами проблемного изложения Изд-во Белорусской с -х академии, 1983 – 26 с
- 5 Стайнов Г Н Марков Г Ф Лабораторные работы по курсу "Детали машин" - Горки Изд-во Белорусской с -х академии 1975 – 56 с (авт текст-1 8 п л)
- 6 Стайнов Г Н Курсовое проектирование по деталям машин -Горки Изд-во Белорусской с -х академии, 1977 – 68 с
- 7 Стайнов Г Н Техничко-экономические расчеты при выполнении курсового проекта по деталям машин Методические указания -Горки Изд-во Белорусской с -х академии, 1982 - 20 с
- 8 Стайнов Г Н Предварительный расчет надежности при проектировании Методические указания к выполнению курсового проекта по деталям машин - Горки Изд-во Белорусской с -х академии, 1982 – 16 с
- 9 Стайнов Г Н Расчет групповых резьбовых соединений и цилиндрической пружины применительно к проектированию **редукторной** установки Методические указания -Горки Изд-во Белорусской с -х. академий, 1982 – 19 с
- 10 Стайнов Г Н Детали машин Методические указания к выполнению курсового проекта -Горки Изд-во Белорусской с -х академии, 1983 – 79 с
- 11 Стайнов Г Н , Купченко А И , Марков Г Ф и др Методические указания по дипломному проектированию -Горки Изд-во Белорусской с -х академии, 1980 - 40 С (авт текст-0,36 п л)
- 12 Леднев В С , Кубрушко П Ф , Стайнов Г Н и др Методические указания по дипломному проектированию на инженерно-педагогическом факультете -М Изд-во Московского ин-та инж с-х **пр-ва, 1988** - 27 с (авт текст -0,2 п л)
- 13 Стайнов Г Н , Глазкова М И Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по курсу ТСО для студентов и слушателей инж -пед ф-та, ч I и II, М Изд-во Московского ин-та инж с-х пр-ва, 1989 -31с (авт текст -0,97 п л)
- 14 Стайнов Г Н Методика разработки компьютерных обучающих программ -М Изд-во Московского ин-та инж с-х пр-ва, 1992 – 20 с
- 15 Стайнов Г Н Дидактические возможности компьютерных обучающих программ и их реализация в технологии обучения Методические рекомендации для студентов и слушателей инж -пед ф-та -М Изд-во Московского гос агроинженерного ун-та, 1994 – 42 с
- 16 Стайнов Г Н Методика расчета резьбовых соединений Методическая разработка для решения задач по курсу "Детали машин" - М Изд-во Московского гос агроинженерного ун-та, 1993 – 23 с
- 17 Стайнов Г Н , Глазкова М И Технические средства обучения Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы слушателям-заочникам по специальности "Профессиональное обучение и технические дисциплины" -М Изд-во Московского **гос** агроинженерного ун-та 1991 - 33 с (авт текст –1,0 п л)
- 18 Стайнов Г Н Педагогический сценарий компьютерной обучающей программы для самостоятельной работы студентов и слушателей - М Изд-во Московского **гос** агроинженерного ун-та, 1995 - 11 с
- 19 Стайнов Г Н Методические указания по изучению дисциплины ТСО и задания для контрольной работы (по специальности «Профессиональное обучение») - М Изд-во Московского ин-та инж с-х пр-ва, Всесоюзный с-х ин-т заочного образования, 1988 – 37 с , 1996 - 34 с
- 20 Стайнов Г Н Методические указания к выполнению контрольных работ для слушателей инженерно-педагогического факультета - М Изд-во Московского ин-та инж с-х пр-ва, 1986 - 18 с

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

- 21 Стайнов Г Н Теоретические предпосылки проектирования педагогической системы преподавания учебного предмета // Профессиональное образование – М 2002 -С 3-14
- 22 **Стайнов Г Н** Активизация учебно-познавательной деятельности студентов на лекционных занятиях // В сб **науч** трудов Московского государственного агроинженерного ун-та им В П Горячкина -М МГАУ 1993 -С 32-39
- 23 Стайнов Г Н Активизация познавательной деятельности студентов на практических занятиях по деталям машин с применением вычислительной техники // **В сб** науч трудов -М 1991 -С 77-80
- 24 Стайнов Г Н Активизация творческой деятельности студентов при курсовом проектировании по деталям машин // **В сб** научн трудов Свердловского инж пед ин-та -**Свердловск** , 1990 -С 126-133
- 25 Стайнов Г Н К расчету подшипников качения коробки перемены передач // **В сб** науч трудов -Горки 1970 -Т 70 -С 215-218
- 26 Стайнов Г Н , **Калистратов А А** К расчету напряженных шпоночных соединений // **В сб** науч трудов -Горки 1982 - **вып 70** -С 83-85 (авт **текст-0,1 п л**)
- 27 Стайнов Г Н К обоснованию геометрической длины гибких тяговых органов цепных и ременных передач // В сб науч трудов -Горки 1980 - С 20-22
- 28 Стайнов Г Н Выбор размеров крепежных резьбовых соединений // В сб науч трудов -Горки 1982 - **вып 91** - С 11-14
- 29 Стайнов Г Н К расчету затянутых резьбовых соединений на прочность // В межвузовском научно-тематическом сб -Саратов 1983 - **вып 7** - С 12-16
- 30 Стайнов Г Н Теоретическое обоснование условной площади смятия при расчете болтовых соединений // Исследование, конструирование и расчет **резьбовых** соединений Межвузовский научно-тематический сб -Саратов 1986 - **вып 8** - С 23-27
- 31 Стайнов Г Н , Головач Н Н К расчету затянутых резьбовых соединений при неконтролируемой затяжке // В сб науч трудов -Горки 1980 - **вып 64** - С 111-113 (авт **текст-0,2 п л**)
- 32 Стайнов Г Н Расчет напряженных шпоночных соединений с учетом равнопрочности продольных и поперечной граней шпонок // В сб науч трудов Горки 1980 - **вып 64** -С 117- 120
- 33 Стайнов Г Н Выбор диаметра крепежных резьбовых соединений // **Строительные и дорожные машины** - М 1982 - №11 - С 20-21
- 34 Стайнов Г Н Методика лекционной работы - составная часть учебно-методического комплекса // В сб методических материалов, Минвуз БССР Белорусский политехнический ин-т, учебно-методический центр -Минск 1984 -С 94 – 100
- 35 Стайнов Г Н Применение рейтинговой системы при изучении курса **Детали машин** // **В сб** науч трудов – М 1992 -С 107- 110
- 36 Стайнов Г Н Некоторые методические аспекты преподавания **общетехнических дисциплин** // **В сб** науч трудов – М 1996 -С 47-56
- 37 Стайнов Г Н Актуальность повышения уровня общетехнической подготовки инженера-педагога в новых социально-экономических условиях // В сб науч трудов -М 1998 -С 3-6

38. Стайнов Г.Н. К проблеме подготовки специалистов с высшим инженерным образованием в новых социально-экономических условиях // Материалы международной научно-практической конференции. Сб. науч. трудов Белорусской сельхозакадемии.- Горки.: 1998. - С. 167-169.
39. Стайнов Г.Н. Синергетический подход при проектировании открытой педагогической системы преподавания учебного предмета// В сб. науч. трудов Московского гос.агроинженерного ун-та.- М.: 1999. - С. 22-28.

ТИПОВЫЕ ПРОГРАММЫ

40. Проскурин В.Ю., Свидлер К.Н., Стайнов Г.Н. и др. Рекомендуемая программа учебной дисциплины "Технические средства обучения и методика их применения" для студентов инженерно-педагогических специальностей –Свердловск. 1989. - 18 с. (Утверждена Госкомитетом СССР по народному образованию).
41. Стайнов Г.Н. Программа курса "Технические средства обучения и методика их применения" для слушателей инженерно-педагогических факультетов. -М. 1990. -16 с. (Утверждена Госкомитетом СССР по народному образованию).
42. Стайнов Г.Н. Программа педагогического спецкурса "Активизация процесса обучения общетехническим дисциплинам", -М., Изд-во Московского гос. агроинженерного ун-та, 1997. - 16 с. (Утверждена 27.11.97 г. на 18-м Пленуме Учебно-методического объединения по инженерно-педагогическому образованию РФ в г. Екатеринбурге).



Тираж 100 экз

Заказ 162.

Офсетная лаборатория Казанского государственного
технологического университета
420015, Казань, К.Маркса, 68